

## SPRAY NOZZLE DEVICE FOR SPRAY DRYER

**Publication number:** JP11290725 (A)

**Publication date:** 1999-10-26

**Inventor(s):** SUGAWARA KOICHI; ABE TOYOAKI; KADOTANI SHINICHI; KUMETA MASATAKA

**Applicant(s):** JAPAN METALS & CHEM CO LTD

**Classification:**

- **international:** B01D1/20; B05B1/28; B05B1/34; B01D1/16; B05B1/28; B05B1/34; (IPC1-7); B05B1/28; B01D1/20; B05B1/34

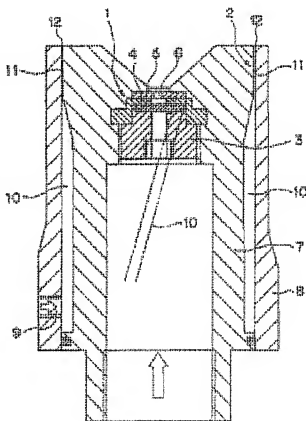
- **European:**

**Application number:** JP19980094540 19980407

**Priority number(s):** JP19980094540 19980407

### Abstract of JP 11290725 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a sticking of an undried droplet on an inner wall of a drying column by providing a gas jetting port surrounding the jetting holes and jetting cylindrically pressurized gas around one or plural jetting holes jetting a pressurized slurry without entraining air in a form like a hollow cone. **SOLUTION:** A jetting part 2 of pressurized air is provided with plural inclined flow passages 10 having a large cross-section area, communicating to a pressurized air inlet 9 and spreading slantly to a housing axis line between a jacket pipe 8 and a housing 7. The tip part of the inclined flow passages 10 is formed to a circular flow passage 11 surrounding cylindrically the jetting hole 6 and having a very narrow passage width and the tip part of the circular flow passage 11 is formed to the gas jetting port 12 concentric with the jetting hole 6 and jetting the pressurized air cylindrically. The pressurized air passing through each inclined flow passage 10 from the pressurized air inlet 9 and imparted a revolving direction inertia force is accelerated moreover by the circular flow passage 11 having the narrow width and ejected cylindrically from the gas jetting port 12 and expanded simultaneously with the ejection.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

特開平11-290725

(43) 公開日 平成11年(1999)10月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
B 0 5 B 1/28	1 0 1	B 0 5 B 1/28 1 0 1
B 0 1 D 1/20		B 0 1 D 1/20
B 0 5 B 1/34	1 0 1	B 0 5 B 1/34 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

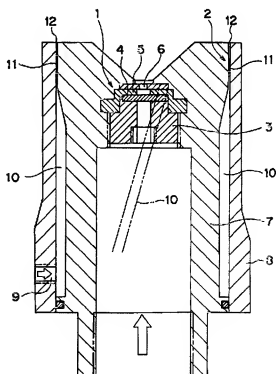
(21) 出願番号	特願平10-94540	(71) 出願人	000231372 日本重化学工業株式会社 東京都中央区日本橋小網町8番4号
(22) 出願日	平成10年(1998)4月7日	(72) 発明者	菅原 光一 山形県酒田市大浜1丁目4-63 日重酒田工業株式会社内
		(72) 発明者	阿部 豊昭 山形県酒田市大浜1丁目4-63 日重酒田工業株式会社内
		(72) 発明者	門谷 伸一 山形県酒田市大浜1丁目4-63 日重酒田工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小川 順三 (外1名) 最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 スプレッドライヤ用噴霧ノズル装置

## (57) 【要約】

【課題】 保守点検およびランニングコスト上の問題がなく、また、製品品質に影響を及ぼすことなく最終粒径を容易に制御することができて、乾燥等の内壁への未乾燥液滴の付着を十分に防止することができるスプレッドライヤ用噴霧ノズル装置を提供する。

【解決手段】 加圧されたスラリを中空円錐状に噴射する噴孔6の周りに、それを囲繞して、加圧気体を円筒状に噴射するガス吹出口12を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加圧されたスラリを中空円錐状に噴射する噴孔の周りに、それを囲繞して、加圧気体を円筒状に噴射するガス噴出口を設けてなるスプレッドライヤ用噴霧ノズル装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ソフトフェライト、超硬合金その他の造粒品を製造するに使用されるスプレッドライヤに適用して好適な噴霧ノズルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】加圧された原料スラリを、加熱された乾燥塔内へ噴射するに用いられる従来のノズル装置としては、回転ディスク式ノズル、二液体微粒噴射ノズル、加圧旋回ノズル等が一般的であった。ここで、回転ディスク式ノズルは、粒径の変更、水と原液との噴射切換え、処理量の変更等が容易である一方で、高速回転機構を必要とし、また、保守点検が容易でないという問題があり、二液体微粒噴射ノズルは、いわゆる霧吹きタイプのノズルであって、高速の空気流をもってスラリを霧化するものであることから、高圧の空気を大量に必要とし、ランニングコストが高くなるという問題があった。

【0003】ところで、加圧旋回ノズルは、加圧したスラリに旋回運動を付与し、それを噴孔から中空円錐状に薄膜噴射させ、そして、この中空円錐状の薄膜の先端部で、たとえば空気的作用をもって、薄膜の乱れ、分裂および微粒化をもたらしものであり、このノズルには上述の如きの、機構上、保守点検およびランニングコスト上の問題がないことから最も広く使用されている。なお、このノズルでは、スラリに加える圧力によって最終粒径を制御することができる。

## 【0004】

$$D_D = C_1 \cdot P^{0.2 \sim 0.3} \cdot D^{0.5 \sim 0.66} \cdot U^{0.15 \sim 0.22} \cdot Q^{0.6 \sim 0.7}$$

( $D_D$  : 液滴径  $P$  : スラリ圧力  $D$  : ノズル噴孔径

$U$  : 液粘度

$Q$  : 液表面張力  $C_1$  : 定数)

$$W = C_2 \cdot P^{0.5} \cdot D^2$$

( $W$  : 液流量  $P$  : スラリ圧力  $D$  : ノズル噴孔径  $C_2$  : 定数)

$$V_t / V_a = \tan(O_m / 2)$$

$$V_t = 2v_t \cdot r \cdot dr / (R_0 - R_c)$$

$$V_a = 2va \cdot r \cdot dr / (R_0 - R_c)$$

( $V_a$  : 噴孔を通過するときの平均軸方向速度、 $V_t$  : 噴孔を通過するときの平均速度、 $O_m$  : 噴霧スプレーの広がり角度、 $v_t$  : ノズルの噴孔内における任意の半径  $r$  における切線方向速度、 $va$  : ノズルの噴孔内における任意の半径  $r$  における軸方向速度、 $R_0$  : 半径、 $R_c$  : 空気核径)

【0008】これによれば、加圧旋回ノズルでは、噴霧

【発明が解決しようとする課題】さらに、これらのノズルの性能についてみるに、回転ディスク式ノズルおよび加圧旋回ノズルでは、ディスクの回転数の変更、ノズル部品の交換、加圧力の変更等によって最終粒径の制御を容易に行うことができるが、それらの変更、交換等を行った場合には、スラリの噴射角度、いかにいえば、広がり角度もまた変化して、乾燥塔の内壁に乾燥液滴が付着することがあり、この付着液滴が連続操業の妨げとなるが故に、最終粒径の選択には必ずと限界があり、また、二液体微粒噴射ノズルでは、高圧もしくは高速のガスによって液滴を微粒化させるため、造粒品の見掛け密度が低下するという製品品質上の問題があった。

【0005】そこでこの発明は、これらの問題点のことごとくを解決することを目的に、機構上、保守点検およびランニングコスト上の問題がなく、しかも、製品品質に影響を及ぼさず最終粒径を容易に制御することができる加圧旋回ノズルを基調とし、乾燥塔の内壁への乾燥液滴の付着を十分に防止することで、最終粒径の選択の自由度を大きく高めたスプレッドライヤ用噴霧ノズル装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明のスプレッドライヤ用噴霧ノズル装置は、加圧されたスラリを中空円錐状に無気噴射する一個の、もしくは複数個の噴孔の周りに、それを囲繞して、加圧気体を円筒状に噴射するガス吹出口を設けたものである。この装置は、加圧旋回ノズルに改良を加えたものであるため、その基本的性能は加圧旋回ノズルのそれとほぼ同様である。ここで、加圧旋回ノズルに適用される、噴霧特性に関する実験式は以下の通りである。

## 【0007】

## 【数1】

液滴径の小径側への調節は、スラリ圧力を高めることによって実現可能となるが、その結果として、噴孔を通過する薄膜の平均速度が速くなって、噴霧スプレーの広がり角度が大きくなるため、噴霧液滴がその乾燥前に乾燥塔内壁に付着し、成長することがわかる。これがためここでは、原料スラリの微粒化までも、加圧旋回ノズルの特性に依存するものとした上で、噴孔を囲繞する吹出口から、空気その他の気体を、所要に応じて予め選択した圧力で円筒状に噴射することにより、噴霧スプレーの不要の広がりを、噴射気体をもって制限し、これによって、噴霧液滴の乾燥塔内壁への付着を防止する。従って、原料スラリ最終粒径を所要に応じて選択してなお、噴霧スプレーの広がり角度の増加が操業に及ぼす影響を十分に除去することができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施の形態を

図面に示すところに基づいて説明する。図1は、この発明の実施形態を示す軸線方向断面図であり、図中1は原料スラリの噴射部を、2は加圧気体、たとえば加圧空気の噴射部をそれぞれ示す。ここで、原料スラリの噴射部1は、図2に略線分解斜視図で示すところから明らかなように、所要の圧力に加圧された原料スラリの導入部としてのスクリュューピン3と、このスクリュューピン3の先端開口を塞ぎ蓋部材4と、スクリュューピン3の先端側部と蓋部材4との間から流出したスラリに旋回運動を付与するスワル5と、板状部材の中央部に形成されて、スワル5を通過したスラリを中空円錐状に薄層噴射する一の噴孔6とを具えてなる。また、加圧空気の噴射部2は、スラリ噴射部1を保持するハウジング7の外周にジャケットパイプ8を組み付けるとともに、このジャケットパイプ8とハウジング7との間に、加圧空気流入口9に連通して、好ましくは図に仮想線で示すように、ハウジング軸線に対して傾斜して延びる、横断面積の大きい複数本の傾斜流路10を設け、そしてこれらの傾斜流路10の先端部分を、噴孔6を円筒状に取り囲む、流路幅の極めて狭い環状流路11とし、この環状流路11の先端を、加圧空気を円筒状に噴射する、噴孔6と同心のガス噴出口12とする。

【0010】このように構成してなるノズル装置によれば、加圧空気流入口9から、それぞれの傾斜流路10を経て、旋回方向の慣性力を付与された加圧空気は、狭幅の環状流路11でより一層加速されてガス吹出口12から円筒状に噴射され、この噴射と同時に膨張する。これがため、噴孔6から中空円錐状に噴射され、微粒化されてなお拡散傾向を有するスラリ液滴は、上記噴流をもって拡散を阻止されるとともに、移動方向を噴孔6、ひいては、乾燥塔の軸線方向に変更されることによって、未乾燥液滴の、乾燥塔内壁への付着が十分に防止されることになる。

【0011】ところで、噴孔6の周りのガス噴出口から噴射される加圧空気の噴射形態を、スラリとは逆向きの中空円錐状とした場合には、その噴射空気の衝突によって空気流の乱れが生じ、これによって、一旦微粒化された噴霧液滴の粗微粒化または再粗大化等が発生し、ときには液滴内部に空気を取り込んだりすることがあり、結果として、乾燥された顆粒の粒度分布が広がったり、見掛け密度が低下したりすることがあるところ、上述したように、空気を円筒状に噴射するときには、空気流の干渉に起因するかかる問題の発生を有効に防止することができる。なお、上述したところの空気の衝突エネルギーは、液滴の噴霧角度、噴孔6とガス吹出口12との距離、空気の加圧力等によって調節することができる。

【0012】

【実施例】この発明に係る噴霧ノズル装置と、従来の加圧旋回ノズルとのそれぞれを図3に略線図で示すように、スプレードライヤの乾燥塔2内に、その乾燥塔2

1と同軸に配設し、ともに同一の造粒操業条件下にて操業を行った場合の、良品回収率、顆粒中心粒径、見掛け密度等を調べたところ、表1に示す通りとなった。またここでは、それぞれのノズルについてのスラリ加圧力、噴孔径、スワルチャンバ付法等の噴霧条件をも同一とした。

【0013】

【表1】

	従来ノズル	実施例ノズル装置
スラリ加圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	20	20
スワルチャンバ 寸法 (mm)	3	3
噴孔 径 (mm)	2	2
熱風排気温度 (°C)	100	100
良品回収率 (%)	75	92
顆粒中心粒径 (μm)	180	178
ノズル噴霧角度 (°)	90	40
見掛け密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.46	1.45

【0014】上記表1によれば、実施例ノズル装置では、従来ノズルによるものと同等品質の製品を極めて高い良品回収率をもって製造できることが明らかである。

【0015】

【発明の効果】かくして、この発明によれば、噴孔の周りに位置するガス吹出口から、空気とすることができ、加圧空気を円筒状に噴射することで、前記噴孔から噴射されて微粒化される原料スラリの噴霧角度を有効に低減させて、噴霧液滴の乾燥等内壁への付着を十分に防止することができ、従って、原料スラリの最終粒径を、所要に応じて選択してなお、その粒径が操業に及ぼす影響を除去することができ、さらには、ガス吹出口からの高圧高速の噴射ガスをもって、噴霧液滴を二次的に微粒化することで、粒径をさらに制御することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態を示す軸線方向断面図である。

【図2】原料スラリの噴射部を示す略線分解斜視図である。

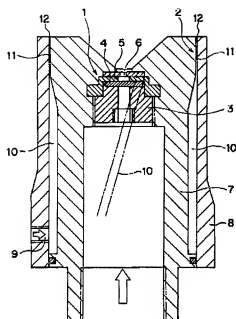
【図3】スプレードライヤを示す略線図である。

【符号の説明】

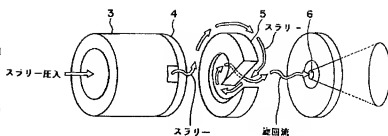
- 1 原料スラリの噴射部
- 2 加圧空気の噴射部
- 3 スクリューピン
- 4 蓋部材
- 5 スワル
- 6 噴孔
- 7 ハウジング
- 8 ジャケットパイプ
- 9 加圧空気流入口
- 10 傾斜流路
- 11 環状流路

## 12 ガス噴出口

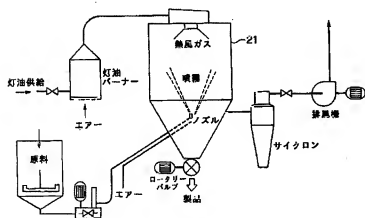
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 桑田 賢孝  
 山形県酒田市大浜1丁目4-46 日重酒田  
 工業株式会社内